

特開平 8 - 3 0 9 7 8 9

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 26 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B29C 45/14

45/26

// B29L 9:00

識別記号

庁内整理番号

9543-4F

8807-4F

F I

B29C 45/14

45/26

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 14 F I (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 1 4 6 7 3 0

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 22 日

(71) 出願人 5 9 4 1 3 7 5 7 9

三菱エンジニアリングプラスチックス株式  
会社

東京都中央区京橋一丁目 1 番 1 号

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 3 2 2

大日本塗料株式会社

大阪府大阪市此花区西九条 6 丁目 1 番 1 2  
4 号

(72) 発明者 藤代 武志

神奈川県平塚市東八幡 5 丁目 6 番 2 号 三  
菱エンジニアリングプラスチックス株式会  
社技術センター内

(74) 代理人 弁護士 山本 孝久

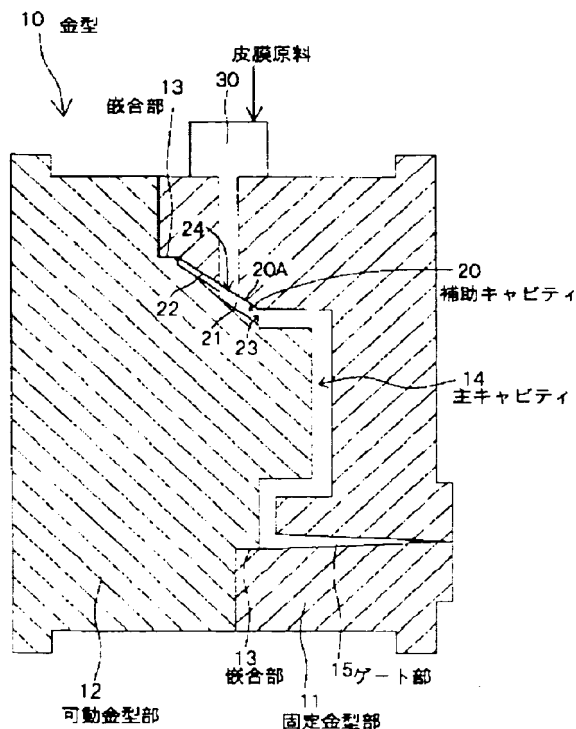
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 型内被覆成形法のための金型、及びかかる金型を用いた射出成形方法

(57) 【要約】

【目的】 皮膜原料注入部の跡が射出成形品の表面に残らず、しかも、皮膜原料が皮膜原料注入部付近から金型の嵌合面へ漏れ出さない金型を提供する。

【構成】 型内被覆成形法に用いられる金型 10 は、固定金型部 11 と可動金型部 12 を備えており、固定金型部 11 と可動金型部 12 によって形成される、主キャビティ 14 及び該主キャビティ 14 に連通した補助キャビティ 20 を備え、補助キャビティ 20 の中央領域 21 には、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面との境界、若しくは主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面との間に形成された空間内に皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部 24 が設けられ、補助キャビティの中央領域 21 から補助キャビティと主キャビティとの連通部 23 に架けての補助キャビティのキャビティ厚さは、補助キャビティの端部領域 22 のキャビティ厚さよりも厚い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】型内被覆成形法に用いられる、固定金型部と可動金型部を備えた金型であって、

固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、

該補助キャビティの中央領域には、主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との境界、若しくは主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との間に形成された空間内に皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部が設けられ、

補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さは、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚いことを特徴とする金型。

【請求項 2】皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面には、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けてのキャビティ厚さと、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さの違いに基づく段差がないことを特徴とする請求項 1 に記載の金型。

【請求項 3】補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さが 1.5 mm 以下であり、補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さが 2.0 mm 以上であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の金型。

【請求項 4】補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さが 3.0 mm 以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の金型。

【請求項 5】補助キャビティの端部領域の皮膜原料が注入される側の金型面に、皮膜原料の流出を防止する溝が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の金型。

【請求項 6】前記溝の幅は 3 mm 以下であり、深さは 0.2 mm 以上であることを特徴とする請求項 5 に記載の金型。

【請求項 7】固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、

該補助キャビティの中央領域には、主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との境界に皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部が設けられ、

補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さが、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚い金型を用いた射出成形方法であって、

主キャビティ内に熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂を射出した後、主キャビティ内に射出された樹脂によって生成された型内圧が  $0.5 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{G}$  よりも高い状態で、前記境界に皮膜原料注入部から皮膜原料を注入すること、を特徴とする射出成形方法。

【請求項 8】固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、

該補助キャビティの中央領域には皮膜原料注入部が設けられ、

補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さが、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚い金型を用いた射出成形方法であって、

(イ) 金型を所定の型締め力にて保持した状態で主キャビティ内に熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂を射出する工程と、

(ロ) 所定の期間の間、保圧を行う工程と、

(ハ) 金型の型締め力を低減させて、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面との間、及び補助キャビティ内の樹脂と補助キャビティの中央領域から前記連通部に架けての補助キャビティの金型面との間に空間を形成し、次いで、かかる空間内に皮膜原料注入部から皮膜原料を注入する工程、から成ることを特徴とする射出成形方法。

【請求項 9】熱可塑性樹脂は、非強化の非晶性樹脂若しくは非晶性アロイ樹脂から成ることを特徴とする請求項 8 に記載の射出成形方法。

【請求項 10】前記金型において、皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面には、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けてのキャビティ厚さと、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さの違いに基づく段差がないことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の射出成形方法。

【請求項 11】前記金型において、補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さが 1.5 mm 以下であり、補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さが 2.0 mm 以上であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の射出成形方法。

【請求項 12】前記金型において、補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さが 3.0 mm 以上であることを特徴とする請求項 11 に記載の射出成形方法。

【請求項 13】前記金型において、補助キャビティの端部領域の皮膜原料が注入される側の金型面に皮膜原料の流出を防止する溝が設けられていることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の射出成形方法。

【請求項 14】前記金型において、前記溝の幅は 3 mm 以下であり、深さは 0.2 mm 以上であることを特徴とする請求項 13 に記載の射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、射出成形品の表面に各種の機能を有する皮膜を容易に且つ確実に形成し得る、

型内被覆成形法を適用した射出成形方法、及びかかる射出成形方法で用いられる金型に関する。

#### 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】熱可塑性樹脂から成る射出成形品の表面特性の改質を目的として、射出成形品の表面に各種皮膜を形成する場合がある。このような皮膜として、例えば、塗料皮膜、ハードコート皮膜、紫外線防止皮膜、防曇皮膜を挙げることができる。通常、射出成形方法にて射出成形品を製造した後、別工程にて射出成形品の表面に各種の機能を有する皮膜を形成する。皮膜の形成方法としては、例えば、皮膜原料のスプレー、射出成形品の液状皮膜原料への浸漬を挙げることができる。このような工程を経るために、表面に皮膜が形成された最終製品が得られるまでの工程が多岐に亘る。それ故、このような射出成形品においては、最終製品に至るまでの製造工程の削減、製造設備の縮小、加工・処理時間の短縮、製造コストの低減等が大きな課題である。

【 0 0 0 3 】このような課題を解決し、熱可塑性樹脂から成る射出成形品の表面特性の改質を短工程且つ低コストで行う方法の1つに、型内被覆成形法がある。例えば、特開平 5 - 3 0 1 2 5 1 号公報には、熱可塑性樹脂を金型内に射出完了後、金型の型締力を軽減し又は同一型締力の状態で、熱硬化性の塗料を樹脂成形品の塗装面と金型との間に注入する技術が開示されている。あるいは又、特開平 5 - 3 1 8 5 2 7 号公報には、熱可塑性樹脂を射出成形し、引き続き未硬化の熱硬化性樹脂を注入した後、熱硬化性樹脂を硬化させ、一部の表面が熱硬化性樹脂で被覆された熱可塑性樹脂より成る成形体の製造方法が開示されている。

【 0 0 0 4 】これらのいずれの方法も、熱可塑性樹脂から成る射出成形品の表面に同一金型内で塗装皮膜等の表面改質皮膜を形成する方法として、極めて有効な方法である。しかしながら、これらの方法においては、射出成形品の表面の外観を損なうことなく、しかも、金型に設けられた各種皮膜原料の皮膜原料注入部から注入された皮膜原料が金型の嵌合部から漏れ出すことを防止し、そして、確実に射出成形品の表面に皮膜を形成する具体的な方法については触れられていない。

【 0 0 0 5 】また、上記の各公報に開示された何れの方法においても、皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部が射出成形品を成形するキャビティの金型面に設けられているため、成形された射出成形品の表面には、少なからず皮膜原料注入部の跡が残り、射出成形品の表面の外観が損なわれる。

【 0 0 0 6 】このような、皮膜原料注入部の跡が残り射出成形品の表面の外観が損なわれるといった問題を解決する方法として、金型に設けられたキャビティの端部領域に皮膜原料注入用の補助キャビティを設ける方法が、特公平 4 - 4 1 2 7 号公報に開示されている。この方法は、S M C ( シートモールディングコールド ) パウダー等の

圧縮成形に対しては、皮膜原料注入部の跡を成形品の表面に残さず、成形品の外観を損なわない方法として極めて有効である。しかしながら、この公報には、金型の嵌合面からの皮膜原料の漏れ防止に対する解決法について、何等記載されていない。圧縮成形法においては、供給した成形材料による成形品のバリ発生は避けられない。それ故、塗料等の皮膜原料が金型の嵌合面に多少漏れたとしても、成形品のバリの上に皮膜が形成され、金型の嵌合面から皮膜原料が漏れ出すことはない。このように、圧縮成形法においては成形品のバリを取り去る作業が必須なため、成形品の表面のみに皮膜を形成する必要はない。

#### 【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】然るに、熱可塑性樹脂を用いた射出成形方法では、通常、射出成形品にバリがないことが要求される。従って、熱可塑性樹脂を用いた射出成形方法に対して型内被覆成形法を適用した場合、皮膜原料が金型の嵌合面から漏れると、直ちに、金型の汚染となる。そのため、漏れ出した皮膜原料の除去作業が必要となり、生産性が著しく低下する。つまり、上記の各公報に開示された技術を熱可塑性樹脂を用いた射出成形方法における型内被覆成形法に単に適用しただけでは、皮膜原料注入部の跡が成形品の表面に残るといった問題、及び、金型の嵌合面から皮膜原料が漏れ出すといった問題を同時に解決することはできない。

【 0 0 0 8 】従って、本発明の目的は、型内被覆成形法を適用した射出成形方法において、皮膜原料注入部の跡が射出成形品の表面(被覆面)に残らず、しかも、皮膜原料が皮膜原料注入部から金型の嵌合面へと漏れ出さない金型、及びかかる金型を用いた射出成形方法を提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の金型は、型内被覆成形法に用いられる、固定金型部と可動金型部を備えた金型であって、固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、該補助キャビティの中央領域には、主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との境界、若しくは主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との間に形成された空間内に皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部が設けられ、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さは、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚いことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】上記の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る射出成形方法は、固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、該補助キャビティの

10

20

30

40

50

中央領域には、主キャビティ内に射出された樹脂と主キャビティの金型面との境界に皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部が設けられ、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さが、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚い金型を用いた射出成形方法であって、主キャビティ内に熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂を射出した後、主キャビティ内に射出された樹脂によって生成された型内圧が  $0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  よりも高い状態で、前記境界に皮膜原料注入部から皮膜原料を注入することを特徴とする。

【0011】本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、

(A) 金型の型締め力を一定に保持する第1の形態

(B) 金型の型締め力を、皮膜原料の注入前に、溶融樹脂の射出時における型締め力よりも減少させる第2の形態

(C) 金型の型締め力を、皮膜原料の注入前に、溶融樹脂の射出時における型締め力よりも減少させ、その後、固定金型部と可動金型部とでキャビティを形成した状態で可動金型部を固定金型部から離間した後、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面の境界に皮膜原料を注入する第3の形態

を挙げることができる。尚、これらの全ての場合、型内圧が  $0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  より高い状態で、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面との境界に皮膜原料を注入する。

【0012】本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、皮膜原料の注入の際の型内圧  $P$  ( $\text{kg/cm}^2\text{G}$ ) の値が、 $0 < P \leq 500 \text{ kg/cm}^2\text{G}$ 、より好ましくは、 $0 < P \leq 300 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  を満足することが望ましい。あるいは又、皮膜原料の注入後、皮膜原料が固化した時点における型内圧を  $P'$  ( $\text{kg/cm}^2\text{G}$ ) としたとき、 $0 < P'$  であることが望ましい。  $P$  あるいは  $P'$  の値が  $0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  にまで低下すると、使用する熱可塑性樹脂の種類によっては、主キャビティ内の樹脂あるいは注入された皮膜原料を加圧し続けることができなくなり、皮膜表面への主キャビティの金型面の転写性が不十分になったり、熱可塑性樹脂に対する皮膜の密着性が低下する場合がある。一方、  $P$  の値が  $500 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  を越える場合、溶融樹脂の収縮し易い部分に皮膜原料が流れ易くなり、その結果、皮膜の膜厚の減少や膜厚のむら、あるいは又、皮膜が射出成形品の一部分にしか形成されないという問題が生じる。然るに、  $P$  あるいは  $P'$  の値を上記のとおりとすることによって、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面の境界に皮膜原料を確実に注入することができる。

【0013】本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、金型に設けられた主キャビティ内に熱可塑性

樹脂から成る溶融樹脂を射出した後の保圧期間は3秒以上であり、保圧圧力は  $300 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  以上であることが好ましい。保圧圧力が  $300 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  未満で且つ保圧期間が3秒未満では、使用する熱可塑性樹脂の種類によっては、皮膜原料の注入の際の型内圧  $P$  が  $0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  にまで低下し易くなる。型内圧がこのように低下すると、主キャビティ内の樹脂あるいは注入された皮膜原料を加圧し続けることができなくなり、皮膜表面への主キャビティの金型面の転写性が不十分になったり、熱可塑性樹脂に対する皮膜の密着性が低下する場合がある。然るに、保圧圧力及び保圧期間の値を上記のとおりとすれば、主キャビティ内に樹脂が過剰充填された状態となり、型内圧が  $0 \text{ kg/cm}^2\text{G}$  より高い状態で皮膜原料を注入することができ、しかも、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面の境界に注入された皮膜原料を加圧し続けることができる。

【0014】保圧期間の終了前に皮膜原料の注入を開始した場合、補助キャビティ内の溶融樹脂が皮膜原料を注入するための装置内に流入する危険がある。従って、皮膜原料の注入開始を、保圧期間の終了と同時若しくはそれ以降にすることによって、このような危険性を回避することができる。尚、皮膜原料の注入開始を保圧期間の終了後5秒以内に行うことが好ましく、これによって、熱可塑性樹脂に対する皮膜の密着性を一層向上させることが可能になる。

【0015】尚、型内圧は、主キャビティの金型面に圧力センサーを取り付けることによって測定することができる。また、保圧とは、溶融樹脂の射出後、金型に設けられた例えばゲート部といった樹脂射出部から主キャビティ内の溶融樹脂に圧力を加え続ける作業を指し、これによって、主キャビティの体積以上の溶融樹脂が主キャビティ内に導入される。このときの溶融樹脂に加えられる圧力が保圧圧力である。所定の期間とは、溶融樹脂を規定量射出してから、これ以上保圧しても成形品の重量が増加しなくなる迄の期間（時間）である保圧期間（保圧時間）を意味する。

【0016】あるいは又、上記の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る射出成形方法は、固定金型部と可動金型部によって形成される、主キャビティ及び該主キャビティに連通した補助キャビティを備え、該補助キャビティの中央領域には皮膜原料注入部が設けられ、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けての該補助キャビティのキャビティ厚さが、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚い金型を用いた射出成形方法であって、

(イ) 金型を所定の型締め力にて保持した状態で主キャビティ内に熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂を射出する工程と、

(ロ) 所定の期間の間、保圧を行う工程と、

(ハ) 金型の型締め力を低減させて、主キャビティ内の樹脂と主キャビティの金型面との間、及び補助キャビティ

内の樹脂と補助キャビティの中央領域から前記連通部に架けての補助キャビティの金型面との間に空間を形成し、次いで、かかる空間内に皮膜原料注入部から皮膜原料を注入する工程、から成ることを特徴とする。この場合、熱可塑性樹脂は、非強化の非晶性樹脂若しくは非晶性アロイ樹脂から成ることが好ましい。

【0017】尚、上記工程（ハ）においては、型締力を低下させるとき、型締力を解放し、更に、金型の固定金型部と可動金型部を離間する態様を含め得る。

【0018】前記工程（イ）における型締め力を $F_1$ 、前記工程（ハ）における低減後の型締め力を $F_2$ としたとき、 $0 \leq F_2/F_1 \leq 0.3$ 、更に好ましいは $0 \leq F_2/F_1 \leq 0.1$ であることが望ましい。 $F_2/F_1$ の値が $0.3$ を越える場合、使用する熱可塑性樹脂の種類によっては、皮膜原料注入時に生じる主キャビティ内の樹脂の圧縮状態が不均一となり、皮膜の厚さが不均一となったり、射出成形品の一部分にしか皮膜が形成されない場合がある。

【0019】更には、保圧期間の終了後、皮膜原料を注入するまでの時間は、10乃至120秒であることが望ましい。また、金型の型締め力の低減は、皮膜原料注入の前10秒以内に行うことが望ましい。

【0020】本発明の金型、あるいは又、本発明の射出成形方法においては、皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面には、補助キャビティの中央領域から補助キャビティと主キャビティとの連通部に架けてのキャビティ厚さと、該補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さの違いに基づき段差がないことが好ましい。

尚、以下、補助キャビティと主キャビティとの連通部を、単に連通部と呼ぶ場合がある。補助キャビティの中央領域から連通部に架けての皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面は、平坦であつてもよいし、湾曲していてもよいし、場合によっては、かかる金型面に、補助キャビティの中央領域から連通部に向かって凹凸等が形成されていてもよい。

【0021】また、補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さは1.5mm以下であり、補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さは、2.0mm以上、より好ましくは3.0mm以上であることが望ましい。補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さの下限は、射出された溶融樹脂が充填されしかも注入された皮膜原料が補助キャビティの端部領域から漏れ出さない厚さであれば如何なる厚さであつてもよいが、0.3mm程度であることが好ましい。補助キャビティの中央領域のキャビティ厚さの上限は、主キャビティの大きさに依存するが、10mm程度であれば十分である。補助キャビティの中央領域から連通部に架けてのキャビティ厚さは一定でなくともよい。例えば、皮膜原料注入部が設けられた中央領域から連通部に向かって、中央領域のキャビティ厚さを徐々に厚くしてもよいし、皮膜原料注入部と連通部を結

ぶ部分の補助キャビティのキャビティ厚さを最大とし、皮膜原料注入部と連通部を結ぶ方向と略直角方向に向つて、中央領域のキャビティ厚さを減りさせてもよい。

【0022】あるいは又、より確実に皮膜原料が皮膜原料注入部から金型の側面へ漏れ出すことを防止するために、補助キャビティの端部領域の皮膜原料が注入される側の金型面に、皮膜原料の流出を防止する溝（以下、単に、皮膜原料流出防止溝と呼ぶ場合がある）を設けてもよい。この場合、かかる溝の幅は3mm以下であり、深さは0.2mm以上であることが好ましい。皮膜原料流出防止溝の幅の下限は0.3mm程度であればよく、深さの上限は5mm程度であればよい。

【0023】本発明の第1の態様に係る射出成形方法に適用可能な熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン（PS）樹脂、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS）樹脂、アクリルニトリル-メタクリレート-スチレン共重合体（ABS）樹脂、ポリプロピレン（PP）樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂等の汎用樹脂、ポリカーボネート（PC）樹脂、変性ポリフェニレンエーテル（PPE）樹脂、ポリアミド（PA）樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂、液晶ポリエステル樹脂等のエンジニアリングプラスチック、又は、これらの組み合わせによるポリマーアロイ、更には、ポリマーアロイを含むこれらの材料を繊維系ファイバー、鱗片状ファイバー等で補強した複合材料を挙げることができるが、補強された結晶性樹脂又は結晶性樹脂アロイ材、あるいは又、結晶性樹脂がリッチな樹脂アロイ材を用いることが特に有効である。尚、使用する熱可塑性樹脂は、特に限定されないが、使用する皮膜原料との相性によって制限を受ける場合がある。ここで、熱可塑性樹脂が結晶性熱可塑性樹脂であるか否かは、一般に示差走査熱量測定（DSC）法により明確な融点（急激な吸熱を示す温度）が確認されるか否かによって判断される。明確な融点が確認される樹脂が結晶性熱可塑性樹脂である。

【0024】本発明の第2の態様に係る射出成形方法に適用可能な熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン（PS）樹脂、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS）樹脂、アクリルニトリル-メタクリレート-スチレン共重合体（ABS）樹脂、ポリプロピレン（PP）樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂等の汎用樹脂、ポリカーボネート（PC）樹脂、変性ポリフェニレンエーテル（PPE）樹脂、ポリアミド（PA）樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂、液晶ポリエステル樹脂等のエンジニアリングプラスチック、又は、これらの組み合わせによるポリマーアロイ、更には、ポリマーアロイを含むこれらの材料を繊維系ファイバー、鱗片状ファイバー等で補強し

た複合材料を挙げることでできるが、非強化の非晶性熱可塑性樹脂あるいは非晶性樹脂リッチな非強化のポリマーアロイを用いることが特に有効である。尚、使用する熱可塑性樹脂は、特に限定されないが、使用する皮膜原料との相性によって制限を受ける場合がある。ここで、熱可塑性樹脂が非晶性熱可塑性樹脂であるか否かは、一般に示差走査熱量測定(DSC)法により明確な融点(急激な吸熱を示す温度)が確認されるか否かによって判断される。明確な融点を確認されない樹脂が非晶性熱可塑性樹脂である。

【0025】本発明の第1若しくは第2の射出成形方法に適用可能な皮膜原料としては、アルキド樹脂系、エポキシ樹脂エステル系、脂肪酸変性ウレタン樹脂系等の酸化重合型塗料、エポキシ樹脂系、ポリウレタン系、不飽和ポリエステル系等の多液反応型塗料、アルキド樹脂系、エポキシ樹脂系、ポリウレタン系、ビニル樹脂系等の加熱硬化型塗料、エポキシアクリレートオリゴマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエステルアクリレートオリゴマー、若しくはこれらのオリゴマーとエチレン性不飽和モノマーから成るラジカル重合型塗料、あるいはこれらの塗料に金属粉、特殊顔料、紫外線吸収剤等の特殊添加剤等を混合させた各種機能性塗料、フッ素樹脂系ラッカー、シリコン樹脂系ラッカー、シラン系ハードコート剤等のハードコート剤等を例示することができる。

【0026】成形すべき射出成形品の形状、使用する熱可塑性樹脂の種類、使用する皮膜原料の種類、使用する射出成形装置、射出成形条件等に基づき、本発明の第1の態様に係る射出成形方法あるいは第2の態様に係る射出成形方法のいずれかを選択すればよい。

【0027】尚、本発明の第1及び第2の態様に係る射出成形方法においては、少なからず金型を若干開けつつ、皮膜原料を注入する場合がある。更には、本発明の第2の態様に係る射出成形方法においては、型締力を低下させて注入する際、この工程においても相応する型開き量が観察される。従って、本発明の金型は、補助キャビティを含むキャビティ全体について、これら型開き量の合計値だけ固定金型部と可動金型部とが離開しても、主キャビティ及び補助キャビティが形成されそして維持される嵌合構造を有していることが望ましい。

【0028】

【作用】熱可塑性樹脂を用いた射出成形方法に型内被覆成形法を適用する場合、大きく分けて2種類の皮膜原料注入法がある。第1の皮膜原料注入法は、キャビティ内に射出された樹脂とキャビティの金型面との間に空間を形成せずに皮膜原料を注入する空間無し注入法であり、この方法は、本発明の第1の態様に係る射出成形方法に相当する。第2の皮膜原料注入法は、キャビティ内に射出された樹脂とキャビティの金型面との間に空間を形成して、この空間に皮膜原料を注入する空間有り注入法で

あり、この方法は、本発明の第2の態様に係る射出成形方法に相当する。

【0029】本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、型内圧が0.1 kg/cm<sup>2</sup>以上0.5 kg/cm<sup>2</sup>以上の状態で皮膜原料が注入される。一方、本発明の第2の態様に係る射出成形方法においては、型内圧が0.1 kg/cm<sup>2</sup>以上0.5 kg/cm<sup>2</sup>まで低下した後、皮膜原料が注入される。一般に、本発明の第1の態様に係る射出成形方法の方が良い被覆特性が得られるが、非強化の非晶性樹脂系の場合には、本発明の第2の態様に係る射出成形方法の方が被覆特性は良い傾向にある。また、主キャビティ形状、使用する熱可塑性樹脂の種類、使用する皮膜原料の種類によって、同一型締力で、あるいは型締力を低減させ、あるいは型締力を開放し且つ金型を離開させた状態の何れかで皮膜原料を注入する。

【0030】さて、本発明の第1の態様に係る射出成形方法においては、注入された皮膜原料は、金型を若干開けつつキャビティ内の樹脂を圧縮しながら、キャビティの金型面とキャビティとの境界に流入していく。一方、本発明の第2の態様に係る射出成形方法においては、注入された皮膜原料は、空間容積を充填し、更に金型を若干開けつつキャビティ内の樹脂を圧縮しながら、キャビティの金型面とキャビティとの間に形成された空間内に流入していく。

【0031】このように、何れの場合においても、注入された皮膜原料は、少なからずキャビティ内の樹脂を圧縮しながら、樹脂の表面を被覆していく。このときの樹脂の圧縮量は、成形品の肉厚、言い換えればキャビティのキャビティ厚さが厚いほど大きい。

【0032】本発明の金型若しくは射出成形方法は、この傾向を巧みに利用したものである。即ち、固定金型部と可動金型部によって形成される主キャビティに連通した補助キャビティを備え、補助キャビティの中央領域には皮膜原料注入部が設けられているので、皮膜原料注入部の跡が主キャビティによって形成される成形品の表面に残ることを防止できる。また、補助キャビティの中央領域から連通部に架けての補助キャビティのキャビティ厚さが、補助キャビティの端部領域のキャビティ厚さよりも厚いので、皮膜原料注入部から注入された皮膜原料は、選択的に厚肉部である補助キャビティの中央領域を被覆し、補助キャビティの端部領域に向かっては殆ど流れることがない。それ故、皮膜原料注入部から注入された皮膜原料が、補助キャビティの端部領域から金型の嵌合面に漏れ出すことを効果的に防止することができる。

【0033】

【実施例】以下、図面を参照して、実施例に基づき本発明の金型及び射出成形方法を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0034】(実施例1) 実施例1は、本発明の第1の態様に係る射出成形方法に関する。実施例1における金

型 1 0 の模式的な断面図を図 1 に示す。また、主キャビティ 1 4 及び補助キャビティ 2 0 の形状を図 2 の模式的な斜視図に示す。また、図 2 の線 A-A、B-B 及び C-C に沿った主キャビティ 1 4 及び補助キャビティ 2 0 の部分の模式的な断面図を、図 3、図 4 及び図 5 に示す。

【0035】実施例 1 の金型 1 0 は、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 によって形成される主キャビティ 1 4 を備えている。金型 1 0 は、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 によって形成され、主キャビティ 1 4 に連通した補助キャビティ 2 0 を更に備えている。そして、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 には、皮膜原料を注入するための皮膜原料注入部 2 4 が設けられている。補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から補助キャビティ 2 0 と主キャビティ 1 4 との連通部 2 3 に架けてのキャビティ厚さは、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 のキャビティ厚さよりも厚い。尚、図中、参照番号 1 3 は、固定金型部 1 1 と可動金型部 1 2 との嵌合部であり、参照番号 1 5 はゲート部であり、参照番号 3 0 は公知の皮膜原料注入装置である。

【0036】補助キャビティ 2 0 の形状を、以下のとおりとした。尚、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 は、補助キャビティ 2 0 と主キャビティ 1 4 との連通部 2 3 の相当の部分を除き、端部領域 2 2 によって囲まれている。また、皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面 2 0 A には、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けてのキャビティ厚さと、補助キャビティの端部領域 2 2 のキャビティ厚さの違いに基づく段差がなく、平坦である。中央領域 2 1 のキャビティ厚さを一定とした。

【補助キャビティの寸法】

幅 (W) : 30 mm

長さ (L) : 30 mm

端部領域の厚さ (T) : 1.2 mm

中央領域の厚さ (T) : 2.8 mm

【0037】主キャビティ 1 4 の形状を、縦約 100 mm・横約 30 mm・深さ約 10 mm・肉厚約 3 mm とした。射出成形品は箱型の形状を有する。

【0038】射出成形装置として東芝機械株式会社製 1 S 1 0 0 成形機 (最大型締力 100 トン) を使用し、本発明の第 1 の態様に係る射出成形方法を実行する。以下、金型等の模式的な断面図である図 6 及び図 7 を参照して、本発明の第 1 の態様に係る射出成形方法を説明する。尚、図 6 及び図 7 においては、射出成形装置の図示は省略した。

【0039】金型を閉じ、型締力 100 トンにて型締めを行った後、熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂 4 0 をゲート部 1 5 を介して主キャビティ 1 4 に射出しを充填した。射出された溶融樹脂 4 0 は、連通部 2 3 を経由して補助キャビティ 2 0 内に流れ込み、補助キャビティ 2 0

も溶融樹脂 4 0 によって充填された (図 6 参照)。射出条件等を以下に示す。所定量の溶融樹脂 4 0 の射出完了後、保圧工程を実行した。

【使用した熱可塑性樹脂】三菱エンジニアリングプラスチック株式会社製、ポリアミド M X D 6 樹脂 (レニー 1022H)

【金型温度及び溶融樹脂の射出条件、保圧条件】

可動金型部 : 120 °C

固定金型部 : 120 °C

樹脂温度 : 280 °C

射出圧力 : 1000 kg/cm<sup>2</sup>-G

保圧圧力 : 500 kg/cm<sup>2</sup>-G

保圧時間 : 9 秒

【0040】保圧工程終了後、型締力を低減させた。型締力の低減条件を以下のとおりとした。尚、型締力を低減させた後の、主キャビティ 1 4 内に射出された樹脂によって生成された型内圧は、皮膜原料の注入直前において、約 200 kg/cm<sup>2</sup>-G であった。

【型締力の低減条件】

20 低減後の型締力 : 約 5 トン

低減開始 : 保圧工程終了直後

【0041】次に、主キャビティ 1 4 の金型面と主キャビティ 1 4 内に射出された樹脂との間に空間が形成されない状態で、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 に設けられた皮膜原料注入部 2 4 から、皮膜原料注入装置 3 0 を用いて、主キャビティ 1 4 内の熱可塑性樹脂と主キャビティ 1 4 の金型面との境界に、所定量計量された皮膜原料 4 1 を注入した (図 7 参照)。尚、形成すべき皮膜は塗料皮膜であり、組成を以下に例示する。皮膜原料 4 1 の注入は型締力低減完了直後とし、注入時間を 1.5 秒とした。また、皮膜原料 4 1 の注入圧力を約 350 ~ 400 kg/cm<sup>2</sup>-G とした。

【塗料皮膜原料である皮膜原料の組成】

ウレタンアクリレートオリゴマー : 12 重量部

エポキシアクリレートオリゴマー : 20 重量部

フチル : 20 重量部

フタリリン酸亜鉛 : 0.5 重量部

8-オクタリル酸コハク酸 : 0.5 重量部

酸化チタン : 10 重量部

クロック : 15 重量部

炭酸カルシウム : 20 重量部

エーグセルバーオキシラングエート : 2 重量部

【0042】皮膜原料 4 1 の注入 7.0 秒後に、金型から図 8 の (A) に模式的な斜視図を示す熱可塑性樹脂から成る射出成形品を取り出した。射出成形品 5 0 の外側全面は硬化した皮膜 5 5 によって被覆されており、皮膜 5 5 の膜厚は平均約 50 μm であった。皮膜 5 5 は、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 に相当する射出成形品の部分 5 2 及び主キャビティ 1 4 に相当する射出成形品の部分 5 1 を被覆していた。また、補助キャビティ 2 0 の

端部領域 2 2 に相当する射出成形品の部分 5 3 の一部は皮膜 5 5 で被覆されているものの、金型の嵌合部 1 3 近傍の射出成形品の部分 5 4 には皮膜は形成されていなかった。これは、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けての補助キャビティ 2 0 のキャビティ厚さが、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 のキャビティ厚さよりも厚いので、皮膜原料注入部 2 4 から注入された皮膜原料 4 1 は、選択的に厚内部である補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 へと流れ、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 に向かっては殆ど流れることがないからである。尚、補助キャビティ 2 0 によって成形された射出成形品の部分 5 2、5 3、5 4 を、最終的には切断して除去する。

【0043】この一連の溶融樹脂の射出、皮膜原料の注入工程における主キャビティ 1 4 の中央部における型内圧及び可動金型部 1 2 の移動状況を図 9 に示す。尚、図 9 中、実線は、型内圧を示し、破線は、可動金型部の変位量を示す。

【0044】(実施例 2) 実施例 2 においては、補助キャビティの中央領域の厚さ ( $T_1$ ) を 3.5 mm とした点を除き、金型の構造や大きさを実施例 1 と同様とし、実施例 1 と同じ熱可塑性樹脂を使用し、溶融樹脂の射出条件や皮膜原料の注入条件も実施例 1 と同様とした。得られた熱可塑性樹脂から成る射出成形品の模式的な斜視図を、図 8 の (B) に示す。射出成形品 5 0 の外側全面は硬化した皮膜 5 5 によって被覆されており、皮膜 5 5 の膜厚は平均約 50  $\mu$ m であった。皮膜 5 5 は、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 に相当する射出成形品の部分 5 2 及び主キャビティ 1 4 に相当する射出成形品の部分 5 1 を被覆していた。また、実施例 2 においては、補助キャビティの中央領域の厚さ ( $T_1$ ) が実施例 1 よりも厚いが故に、実施例 1 とは異なり、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 に相当する射出成形品の部分 5 3 は、皮膜 5 5 で被覆されていなかった。

【0045】(実施例 3) 実施例 3 は実施例 1 の変形であり、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 の皮膜原料が注入される側の金型面 2 0 A に、皮膜原料の流出を防止する溝 2 5 (皮膜原料流出防止溝 2 5) が設けられている。補助キャビティ 2 0 の形状を、以下のとおりとした。尚、皮膜原料流出防止溝 2 5 が設けられている点を除き、金型の構造や大きさは実施例 1 と同様である。実施例 3 における金型 1 0 の模式的な断面図を図 10 に示す。また、主キャビティ及び補助キャビティの形状を図 11 の模式的な斜視図に示す。

【0046】補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 は、連通部 2 3 の相当の部分を除き、端部領域 2 2 によって囲まれている。また、皮膜原料が注入される側の補助キャビティの金型面 2 0 A には、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けてのキャビティ厚さと、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 のキャビティ厚さの

違いに基づき段差がない、平坦である。中央領域 2 1 のキャビティ厚さを一定とした。

【補助キャビティの寸法】

幅  $\quad \quad \quad$  : 30 mm

長さ  $\quad \quad \quad$  : 30 mm

端部領域の厚さ : 1.2 mm

中央領域の厚さ : 2.8 mm

【0047】皮膜原料流出防止溝 2 5 の大きさを以下に示す。尚、皮膜原料流出防止溝 2 5 は、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 の皮膜原料が注入される側の金型面 2 0 A に、補助キャビティ 2 0 と主キャビティ 1 4 との連通部 2 3 の相当の部分を除き、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 を取り囲むように設けられている。

【皮膜原料流出防止溝の寸法】

幅  $\quad (W_g)$  : 0.5 mm

深さ  $\quad (D_g)$  : 1 mm

【0048】実施例 3 においては、実施例 1 と同じ熱可塑性樹脂を使用し、溶融樹脂の射出条件や皮膜原料の注入条件も実施例 1 と同様とした。

【0049】成形された射出成形品の模式的な斜視図を図 12 に示す。硬化した皮膜 5 5 は射出成形品 5 0 の外側全面を被覆しており、皮膜 5 5 の膜厚は平均約 50  $\mu$ m であった。皮膜 5 5 は、皮膜原料流出防止溝によって形成された薄肉リブ 5 6 で囲まれた補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 に相当する射出成形品の部分 5 2 及び主キャビティ 1 4 に相当する射出成形品の部分 5 1 を被覆していた。また、薄肉リブ 5 6 の外側の補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 に相当する射出成形品の部分 5 3 は皮膜 5 5 で被覆されていなかった。更には、金型の嵌合部 1 3 近傍の射出成形品の部分 5 4 には皮膜は形成されていなかった。

【0050】(実施例 4) 実施例 4 も実施例 1 の変形である。実施例 4 においては、実施例 1 と同様の射出成形装置及び金型を使用し、以下に示す射出条件で熱可塑性樹脂を主キャビティ 1 4 に射出し、主キャビティ 1 4 及び補助キャビティ 2 0 を溶融樹脂で充填し、その後、保圧操作を行った。

【使用した熱可塑性樹脂】三菱エンフエアリングプラスチックス株式会社製、PBT 樹脂 ノバデュール 5010 R 5

【金型温度及び溶融樹脂の射出条件、保圧条件】

可動金型部 : 120 $^{\circ}$ C

固定金型部 : 120 $^{\circ}$ C

樹脂温度 : 240 $^{\circ}$ C

射出圧力 : 1000 kg/cm $^2$ -G

保圧圧力 : 600 kg/cm $^2$ -G

保圧時間 : 10 秒

【0051】保圧工程終了後、実施例 1 とは異なり、同一型締力の状態で、主キャビティ 1 4 の金型面と主キャビティ 1 4 内に射出された樹脂との間に空間が形成され



ない状態で、実施例 1 と同様の皮膜原料注入装置を用いて、所定量計量された実施例 1 と同様の皮膜原料を、主キャビティ 1 4 の金型面と主キャビティ 1 1 内に射出された樹脂の境界に注入した。皮膜原料の注入は保圧操作の終了直後とし、注入時間を 1.5 秒とした。また、皮膜原料の注入圧力を約  $3.30 \sim 3.80 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$  とした。尚、皮膜原料注入直前の型内圧は、約  $1.50 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$  であった。

【0052】皮膜原料の注入 70 秒後に金型から熱可塑性樹脂から成る射出成形品を取り出した。射出成形品の表面は硬化した皮膜によって被覆されており、皮膜の膜厚は平均約  $50 \mu\text{m}$  であった。皮膜は、補助キャビティの中央領域に相当する射出成形品の部分及び主キャビティに相当する射出成形品の部分を被覆していた。一方、補助キャビティの端部領域に相当する射出成形品の部分、及び金型の嵌合部に相当する射出成形品の部分には、皮膜は形成されていなかった。

【0053】（実施例 5）実施例 5 は、本発明の第 2 の態様に係る射出成形方法に関する。実施例 5 においても、実施例 1 と同様の射出成形装置を使用した。尚、実施例 5 における金型及び補助キャビティ 2 0 の構造は実施例 1 と同様である。

【0054】以下、金型等の模式的な断面図である図 6、図 1 3 及び図 7 を参照して、本発明の第 2 の態様に係る射出成形方法を説明する。

【0055】先ず、金型を所定の型締め力（100 トン）にて保持した状態で主キャビティ 1 4 内に熱可塑性樹脂から成る溶融樹脂を射出し、主キャビティ 1 4 内及び補助キャビティ 2 0 内に溶融樹脂を充填した。射出された溶融樹脂 4 0 は、連通部 2 3 を経由して補助キャビティ 2 0 内に流れ込み、補助キャビティ 2 0 も溶融樹脂 4 0 によって充填された（図 6 参照）。射出条件を以下に示す。

〔使用した熱可塑性樹脂〕三菱エンジニアリングプラスチック株式会社製、F C P E T アロイ樹脂（ユービロン M B 2 1 1 2）

〔金型温度及び射出条件〕

可動金型部：120℃

固定金型部：120℃

樹脂温度：280℃

射出圧力：1000  $\text{kg/cm}^2 \text{G}$

【0056】溶融樹脂 4 0 の射出完了後、所定の期間の間、保圧を行った。保圧圧力を  $500 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ 、保圧時間を 10 秒とした。

【0057】保圧工程終了後、型締力を低減させた。低減後の型締力を約 5 トンとし、低減開始時間を保圧工程終了後 10 秒後とした。このとき、型内圧は  $0 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$  となり、主キャビティ 1 4 内の樹脂 4 0 と主キャビティ 1 4 の金型面との間に空間 4 2 が形成され、且つ、補助キャビティ 2 0 内の樹脂 4 0 と補助キャビティ

2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けての補助キャビティ 2 0 の金型面 2 0 A との間に空間 4 3 が形成された（図 1 3 参照）。

【0058】次いで、実施例 1 と同様の皮膜原料 4 1 を、かかる空間 4 2、4 3 内に皮膜原料注入部 2 4 から皮膜原料 4 1 を注入した（図 7 参照）。皮膜原料 4 1 の注入条件を以下のとおりとした。尚、皮膜原料 4 1 の注入圧力を約  $2.0 \sim 5.0 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$  とした。

〔皮膜原料の注入条件〕

注入開始時間：型締力低減完了直後

注入時間：1.5 秒

【0059】皮膜原料の注入 70 秒後に金型から熱可塑性樹脂から成る射出成形品を取り出した。射出成形品の表面は硬化した皮膜によって被覆されており、皮膜の膜厚は平均約  $50 \mu\text{m}$  であった。皮膜は、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 に相当する射出成形品の部分及び主キャビティ 1 4 に相当する射出成形品の部分を被覆していた。しかしながら、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 に相当する射出成形品の部分 5 3、及び金型の嵌合部 1 3 近傍の射出成形品の部分には皮膜は形成されていなかった。これは、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けての補助キャビティ 2 0 のキャビティ厚さが、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 のキャビティ厚さよりも厚いので、補助キャビティ 2 0 の中央領域 2 1 から連通部 2 3 に架けて、補助キャビティ 2 0 の金型面 2 0 A と補助キャビティ 2 0 内の樹脂との間に空間 4 3 が形成され、皮膜原料 4 1 がかかる空間 4 3 内を選択的に流れ、補助キャビティ 2 0 の端部領域 2 2 に向かっては殆ど流ることがないからである。

【0060】（比較例 1）比較例 1 においては、模式的な斜視図を図 1 4 に示す形状を有する主キャビティ 1 4 及び補助キャビティ 2 0 が設けられた金型を用いた点、及び、以下に示す皮膜原料注入条件が異なる点を除き、実施例 1 と同様の方法・条件で溶融樹脂の主キャビティ 1 4 内の射出、主キャビティ 1 4 及び補助キャビティ 2 0 への溶融樹脂の充填、型締圧の低減、皮膜原料の注入、硬化を行った。尚、用いた金型は、補助キャビティ 2 0 の形状以外は実施例 1 で用いた金型と同様である。比較例 1 においては、補助キャビティ 2 0 のキャビティ厚さ（T）を一定とした。

〔補助キャビティの形状〕

幅（W）：30mm

長さ（L）：30mm

厚さ（T）：2.8mm

〔皮膜原料の注入条件〕

注入開始時間：型締力低減完了直後

注入時間：1.5 秒

硬化時間：70 秒

皮膜原料注入直前の型内圧：約  $2.20 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$

皮膜原料の注入圧力：約  $3.00 \sim 3.50 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$

m<sup>2</sup> - 4

【0061】皮膜原料の注入70秒後に、金型から熱可塑性樹脂から成る射出成形品を取り出した。射出成形品の外側全面が硬化した皮膜によって被覆されており、皮膜の膜厚は平均約30μmであった。尚、補助キャビティ20に相当する射出成形品の部分のほぼ外側全面も皮膜で被覆されており、金型の嵌合部13には、補助キャビティ20から流出したとみられる硬化した皮膜が確認された。

【0062】（比較例2）比較例2においては、模式的な斜視図を図15に示す形状を有する主キャビティ14及び補助キャビティ20が設けられた金型を用いた点を除き、実施例1と同様の方法・条件で熔融樹脂の主キャビティ14への射出、主キャビティ14及び補助キャビティ20への熔融樹脂の充填、型締圧の低減、皮膜原料の注入、硬化を行った。尚、用いた金型は、補助キャビティ20の形状以外は実施例1で用いた金型と同様である。比較例2における金型10の模式的な断面図を図15に示す。

【0063】比較例2における補助キャビティ20の形状を、以下のとおりとした。尚、補助キャビティ20の端部領域22は、実施例1と異なり、金型の嵌合部13に向かってのみ形成されており、補助キャビティ20の中央領域21は端部領域22によって囲まれてはいない。即ち、皮膜原料注入部24と連通部23を結ぶ方向と略直角方向に在って、中央領域21は補助キャビティ20の縁部まで延びている。中央領域21のキャビティ厚さを一定とした。

〔補助キャビティの寸法〕

幅 (W) : 30mm

長さ (L) : 30mm

端部領域の厚さ (T<sub>1</sub>) : 1.2mm

中央領域の厚さ (T<sub>2</sub>) : 2.8mm

【0064】成形された射出成形品50の模式的な斜視図を図16に示す。硬化した皮膜55は射出成形品50の外側全面を被覆しており、皮膜55の膜厚は平均約30μmであった。尚、補助キャビティ20に相当する射出成形品の部分のほぼ外側全面も皮膜で被覆されており、金型の嵌合部13には、補助キャビティ20から流出したとみられる硬化した皮膜が確認された。

【0065】以上、本発明を好ましい実施例に基づき説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例にて説明した条件や使用した材料は例示であり、適宜変更することができる。また、射出成形装置や金型の構造も例示であり、適宜設計変更することができる。補助キャビティの形状や大きさ、主キャビティに対する配置位置も例示であり、成形すべき射出成形品の形状等に依存して、適宜設計変更することができる。実施例にて説明した金型においては、固定金型部11に皮膜原料注入装置30が取り付けられているが、皮膜原

料注入装置30を可動金型部12に取り付けてもよい。これによって、例えば箱型の射出成形品の内面に皮膜を形成することができる。更には、固定金型部11及び可動金型部12のそれぞれに皮膜原料注入装置30を取り付ければ、例えば箱型の射出成形品の表側及び内面の両方に皮膜を形成することができる。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、皮膜原料注入部の跡が成形品の表面に残ることがない。しかも、補助キャビティの中央領域及び端部領域のキャビティ厚さを規定することによって、確実に皮膜原料が皮膜原料注入部から金型の嵌合面へと漏れ出すことを防止することができる。更には、補助キャビティの端部領域の皮膜原料が注入される側の金型面に皮膜原料流出防止溝を設ければ、一層確実に皮膜原料が皮膜原料注入部から金型の嵌合面へと漏れ出すことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における金型の模式的な断面図である。

【図2】実施例1における主キャビティ及び補助キャビティの形状を示す模式的な斜視図である。

【図3】実施例1における主キャビティ及び補助キャビティの模式的な断面図である。

【図4】図3とは別の位置における、実施例1における及び主キャビティ及び補助キャビティの模式的な断面図である。

【図5】図3及び図4とは別の位置における、実施例1における主キャビティ及び補助キャビティの模式的な断面図である。

【図6】実施例1の射出成形方法を説明するための金型等の模式的な断面図である。

【図7】図6に引き続き、実施例1の射出成形方法を説明するための金型等の模式的な断面図である。

【図8】実施例1及び実施例2における射出成形品の模式的な斜視図である。

【図9】実施例1における、熔融樹脂の射出、皮膜原料の注入工程における主キャビティの中央部における型内圧及び可動金型部の移動状況を示す図である。

【図10】実施例3における金型の模式的な断面図である。

【図11】実施例3における主キャビティ及び補助キャビティの形状を示す模式的な斜視図である。

【図12】実施例3における射出成形品の模式的な斜視図である。

【図13】実施例5の射出成形方法を説明するための金型等の模式的な断面図である。

【図14】比較例1における主キャビティ及び補助キャビティの形状を示す模式的な斜視図である。

【図15】比較例2における主キャビティ及び補助キャビティの形状を示す模式的な斜視図である。

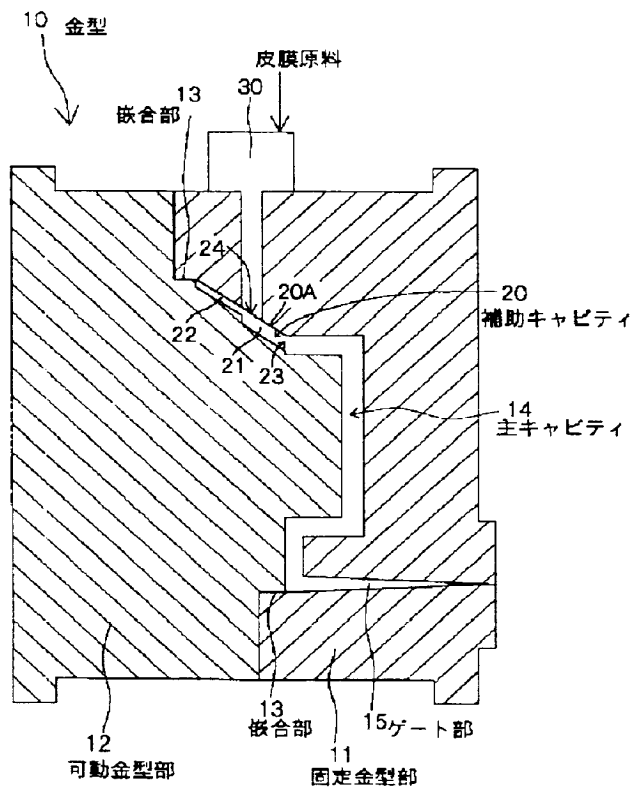
【図 1 6】比較例 2 における射出成形品の模式的な斜視図である。

【符号の説明】

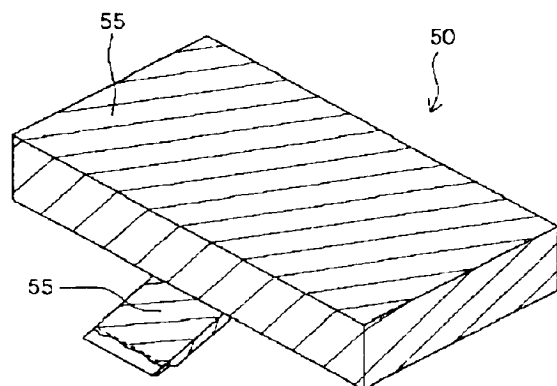
- 1 0 金型
- 1 1 固定金型部
- 1 2 可動金型部
- 1 3 固定金型部と可動金型部との嵌合部
- 1 4 主キャビティ
- 1 5 ゲート部
- 2 0 補助キャビティ
- 2 1 補助キャビティの中央領域

- 2 2 補助キャビティの端部領域
- 2 3 連通部
- 2 4 皮膜原料注入部
- 2 5 皮膜原料流出防止溝
- 3 0 皮膜原料注入装置
- 4 0 溶融樹脂
- 4 1 皮膜原料
- 5 0 射出成形品
- 5 5 皮膜
- 10 5 6 薄肉リブ

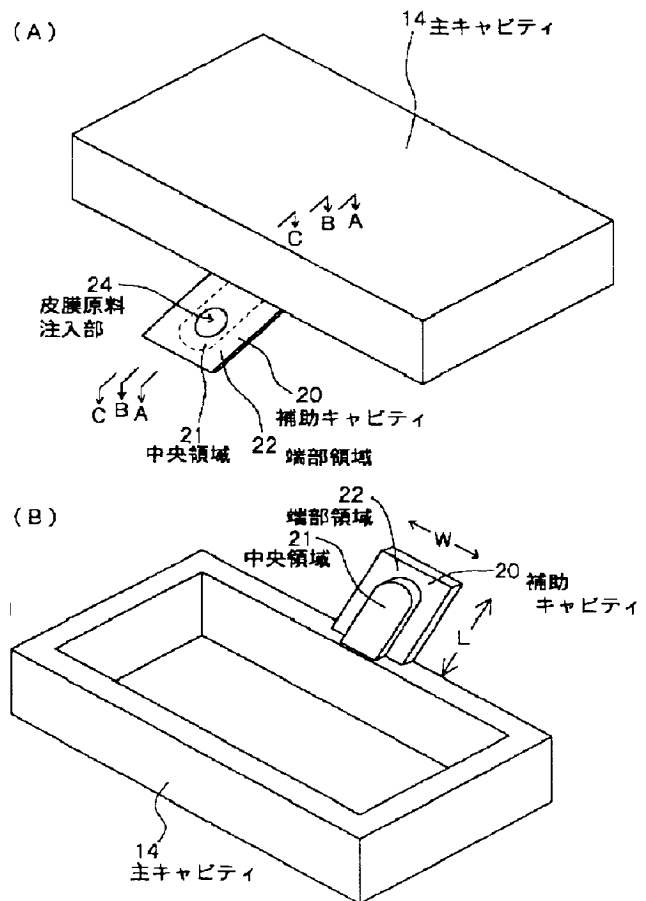
【図 1】



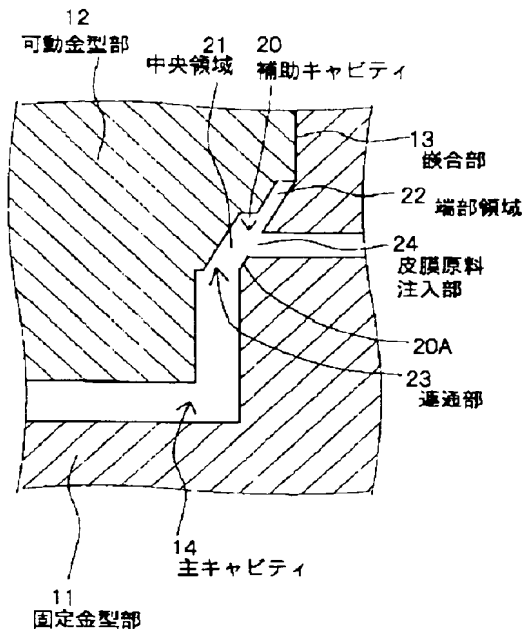
【図 1 6】



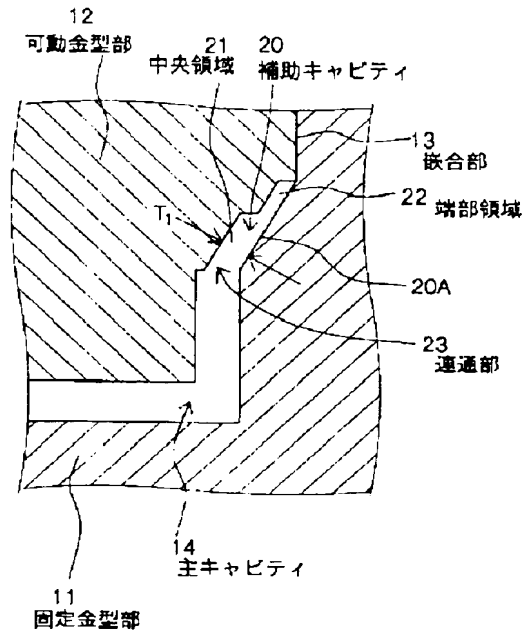
【図 2】



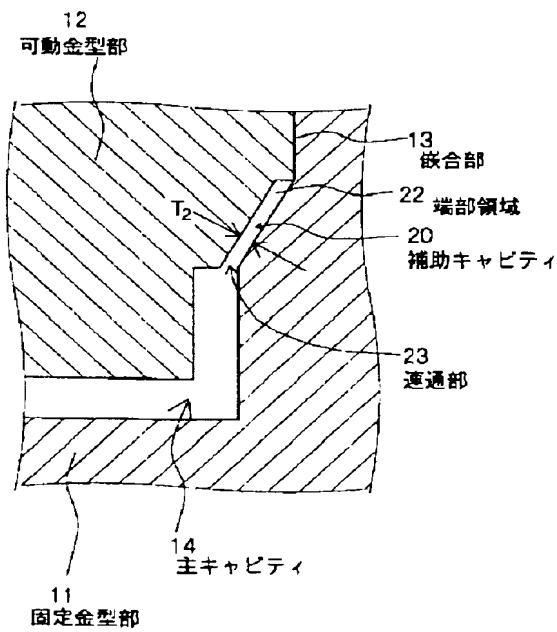
【図 3】



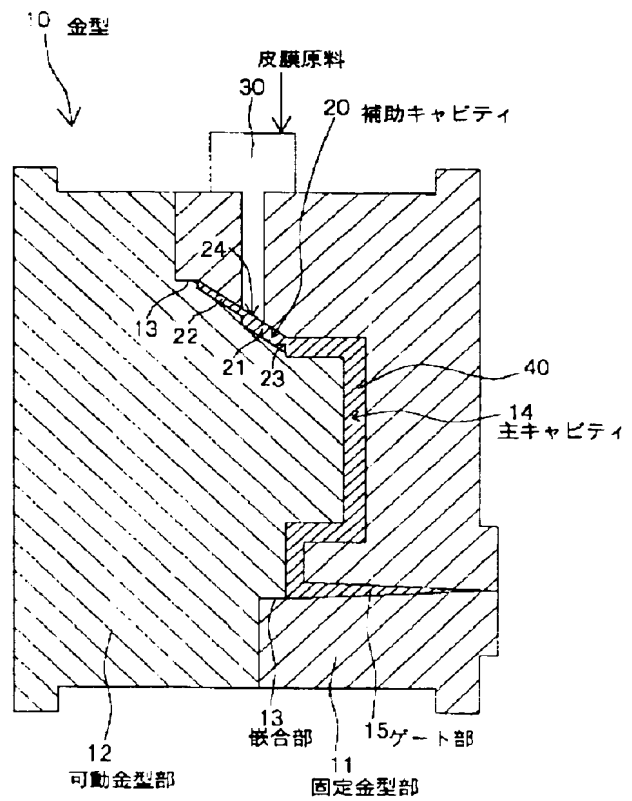
【図 4】



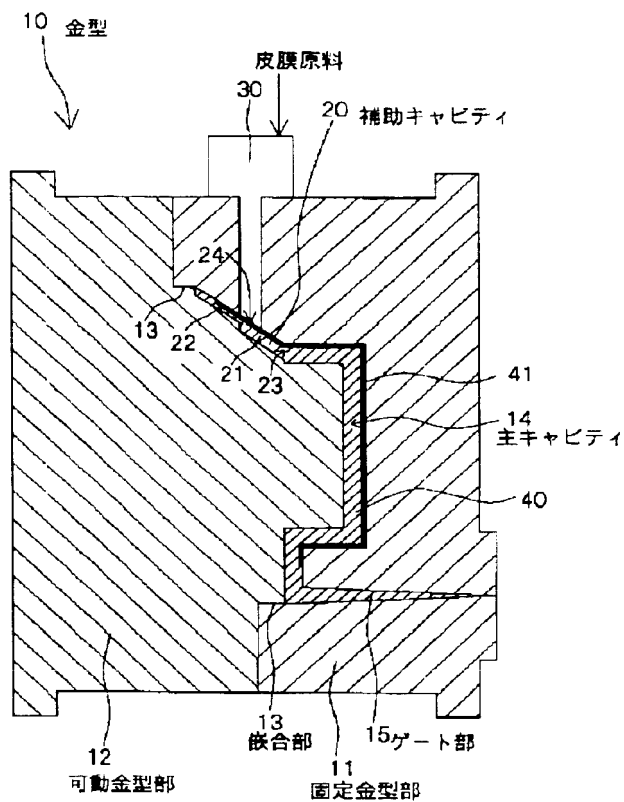
【図 5】



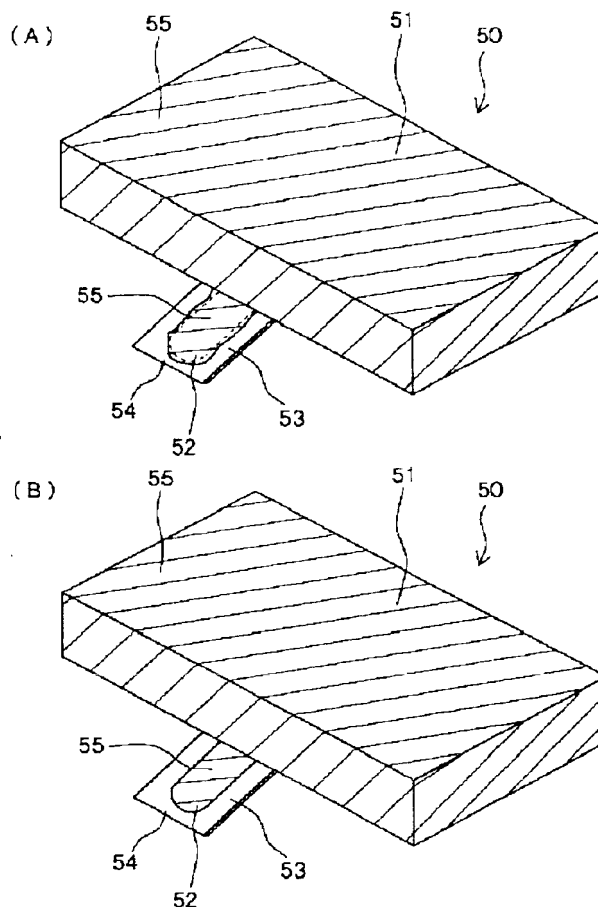
【図 6】



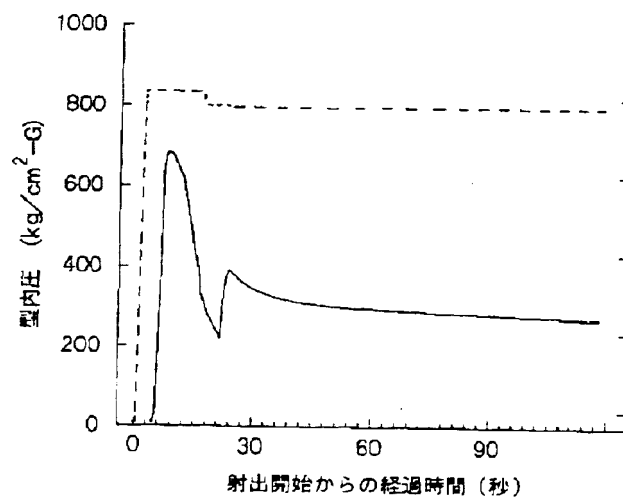
【図 7】



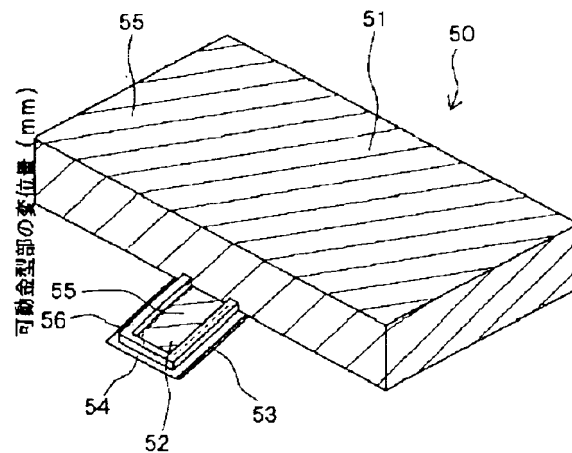
【図 8】



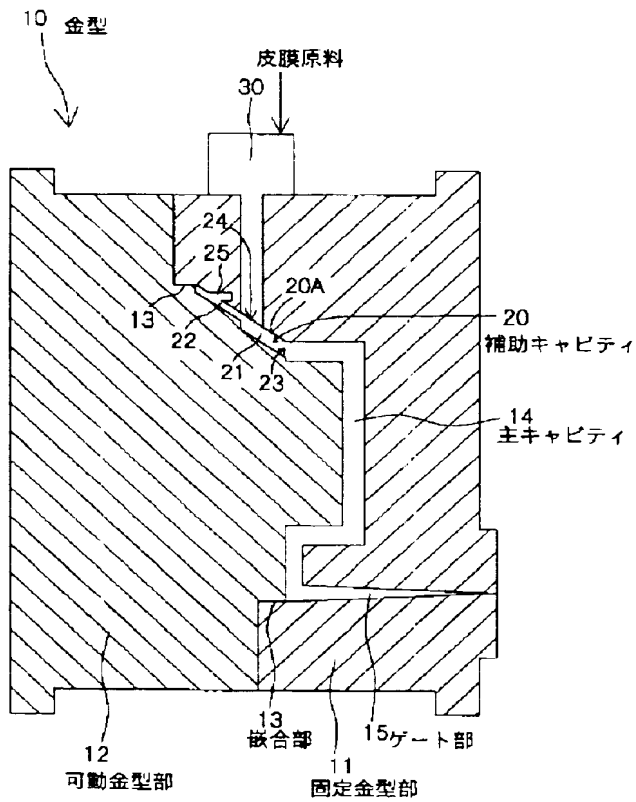
【図 9】



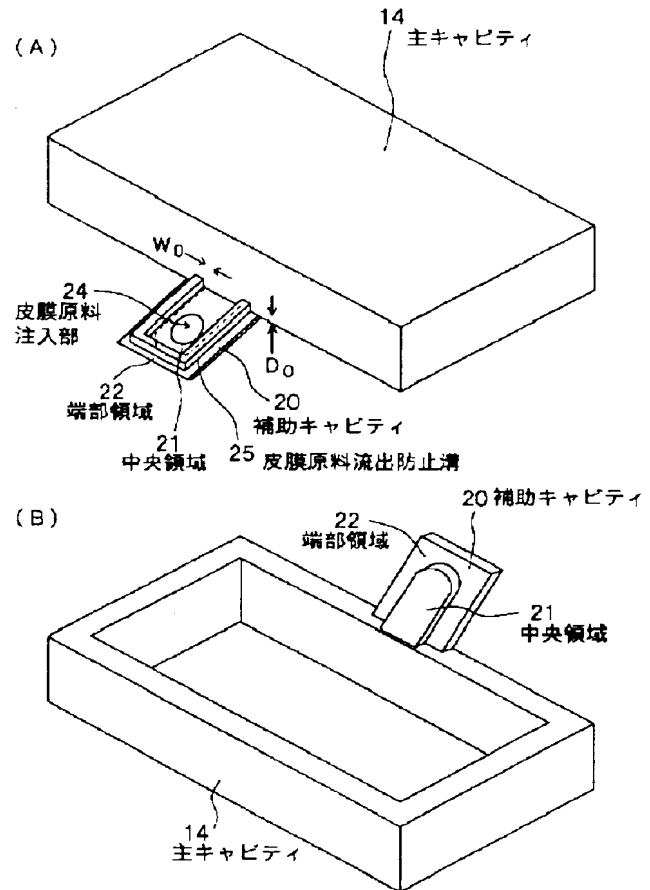
【図 12】



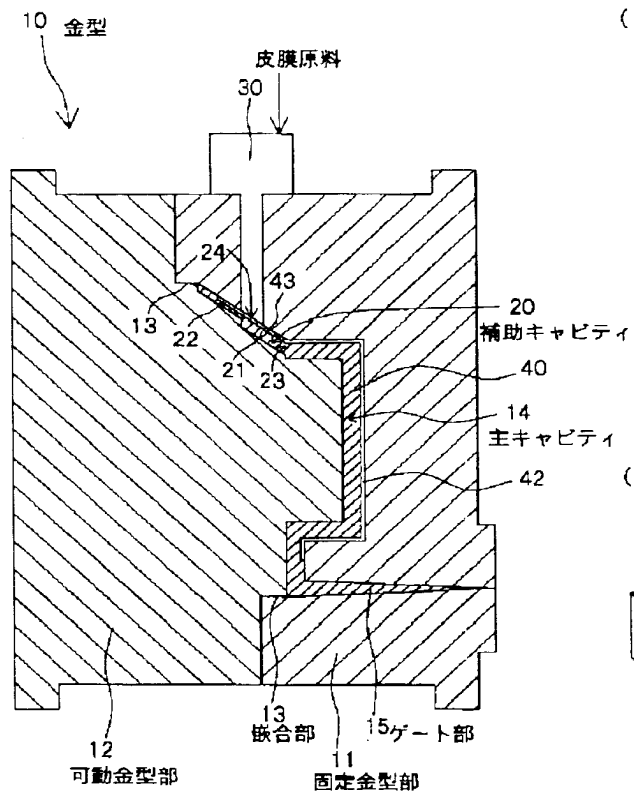
【図 10】



【図 11】

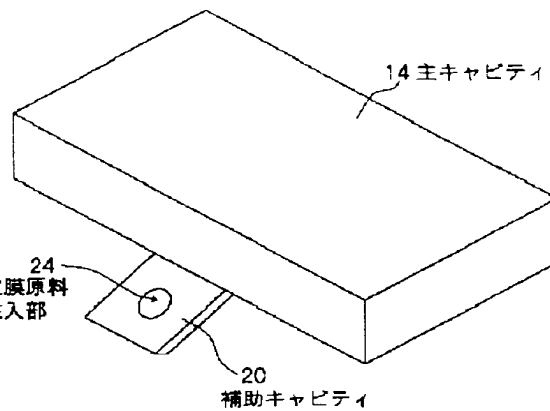


【図 1 3】

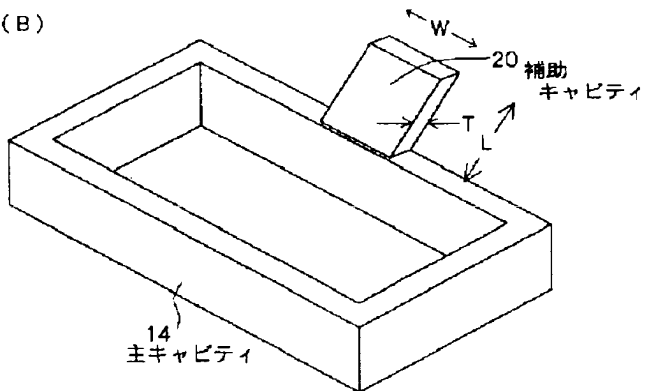


【図 1 4】

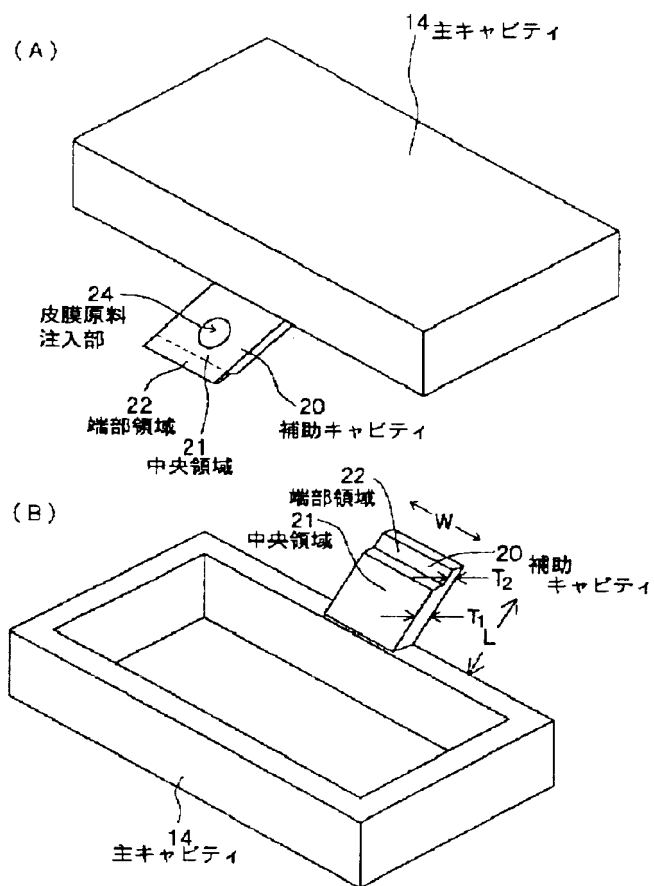
(A)



(B)



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 泉田 敏明  
 神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三  
 菱エンジニアリングプラスチックス株式会  
 社技術センター内
- (72)発明者 山本 義明  
 愛知県小牧市三ツ淵字西ノ門878 大日  
 本塗料株式会社内
- (72)発明者 米持 建司  
 愛知県小牧市三ツ淵字西ノ門878 大日  
 本塗料株式会社内